

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-034058

(43)Date of publication of application : 09.02.1999

(51)Int.Cl.

B29B 17/02

B09B 5/00

(21)Application number : 09-198672

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 24.07.1997

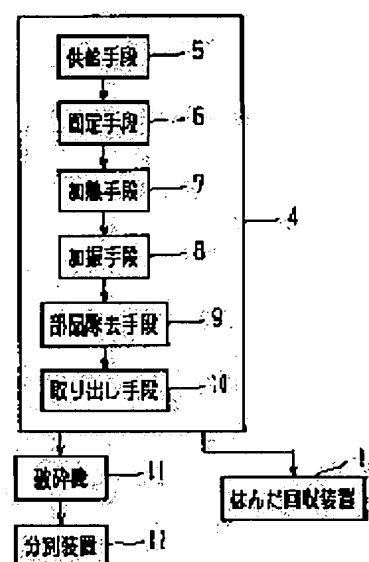
(72)Inventor : HIRASAWA EIICHI

(54) WASTE DISPOSAL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable the accurate separation/sorting of a printed circuit board into constituent materials so that the materials can be recycled.

SOLUTION: This waste disposal device is of such a functional structure that a printed circuit board is heated at a temperature above a solder melt point using a heating means 7 and a mounted electronic part is stripped off the printed circuit board by a part removing means 9 after imparting a distortion repeatedly to the board with the help of an exciting means 8, and further, the solder is recovered using a solder recovery device 13. In addition, the printed circuit board is crushed with a crusher 11 and crushings are separated and sorted with the help of a separation/sorting device 12.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

JP H11-34058

Claim

3. A waste disposal and treatment device for disposing and treating a printed board mounted with electronic parts, which comprises a heating means for heating the printed board, a vibrating means for repeatedly vibrating the printed board, a parts removing means for removing the mounted electronic parts, a crushing means for crushing the printed board from which the mounted electronic parts have been removed, and a sorting means for sorting constituents of the crushed printed board.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-34058

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月9日

(51) Int.Cl.⁸

B 2 9 B 17/02

B 0 9 B 5/00

識別記号

Z A B

Z A B

F I

B 2 9 B 17/02

B 0 9 B 5/00

Z A B

Z A B C

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平9-198672

(22) 出願日

平成9年(1997) 7月24日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 平澤 栄一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

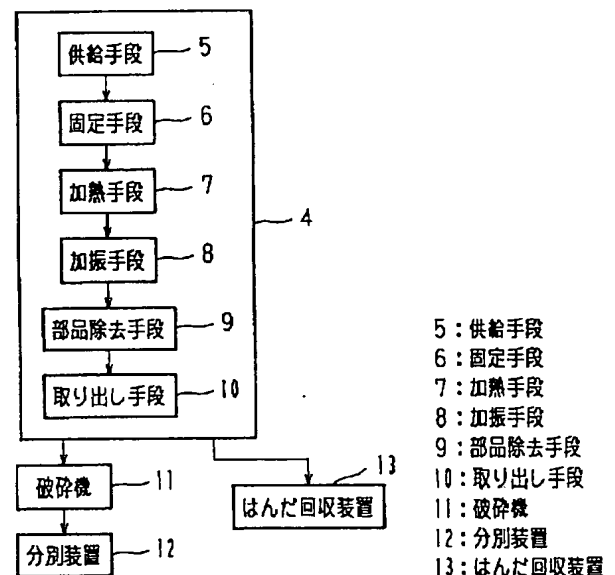
(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 廃棄物処理装置

(57) 【要約】

【課題】 プリント基板を構成材料に精度良く分別して再利用することが困難であった。

【解決手段】 加熱手段7により、プリント基板をはんだの融点以上の温度に加熱し、加振手段8によりプリント基板に繰り返し歪みを与えた後、部品除去手段9により、実装された電子部品をプリント基板からはぎ取って除去し、その後、はんだをはんだ回収装置13で回収し、プリント基板は破砕機11により破砕した後、分別装置12により構成材料に分別する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ガラス繊維と樹脂とから成る繊維強化プラスチック（FRP）あるいは金属が埋め込まれた上記繊維強化プラスチックで構成され、部品が熔融金属を用いて装着された廃棄物を処理する装置において、上記廃棄物を加熱する加熱手段と、上記廃棄物に繰り返し振動を与える加振手段と、装着された上記部品を除去する部品除去手段と、上記部品が除去された上記廃棄物を破碎する破碎手段と、破碎した上記廃棄物を構成材料に分別する分別手段とを備えたことを特徴とする廃棄物処理装置。

【請求項 2】 廃棄物から熔融金属を回収する手段を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の廃棄物処理装置。

【請求項 3】 電子部品が実装されたプリント基板を廃棄処理する廃棄物処理装置において、上記プリント基板を加熱する加熱手段と、上記プリント基板に繰り返し振動を与える加振手段と、実装された上記電子部品を除去する部品除去手段と、上記電子部品が除去された上記プリント基板を破碎する破碎手段と、破碎した上記プリント基板を構成材料に分別する分別手段とを備えたことを特徴とする廃棄物処理装置。

【請求項 4】 プリント基板から、電子部品の実装に用いられたはんだを回収する手段を備えたことを特徴とする請求項 3 記載の廃棄物処理装置。

【請求項 5】 プリント基板を供給する供給手段と、上記プリント基板を加熱、あるいは繰り返し振動を与える際に固定する固定手段と、上記プリント基板および電子部品を取り出す取り出し手段とを備えたことを特徴とする請求項 3 または 4 記載の廃棄物処理装置。

【請求項 6】 加熱手段および加振手段によりプリント基板を加熱しながら繰り返し振動を与え、その後、部品除去手段により電子部品を除去することを特徴とする請求項 3 ～ 5 のいずれかに記載の廃棄物処理装置。

【請求項 7】 加熱手段によりプリント基板を加熱した後、部品除去手段により電子部品を除去し、次いで加振手段により上記プリント基板に繰り返し振動を与えることを特徴とする請求項 3 ～ 5 のいずれかに記載の廃棄物処理装置。

【請求項 8】 プリント基板を加熱する加熱手段が、はんだの融点以上に加熱するものであることを特徴とする請求項 3 ～ 7 のいずれかに記載の廃棄物処理装置。

【請求項 9】 加熱手段および加振手段によりプリント基板を加熱しながら繰り返し振動を与える際、上記プリント基板の温度を、はんだの融点以上にした後、上記プリント基板の構成材料である樹脂の接着強度が低下し始める温度程度まで、低下させることを特徴とする請求項 6 記載の廃棄物処理装置。

【請求項 10】 電子部品を除去した後、加振手段によりプリント基板に繰り返し振動を与える際、加熱手段により、上記プリント基板の構成材料である樹脂の接着強

度が低下し始める温度程度に加熱することを特徴とする請求項 7 記載の廃棄物処理装置。

【請求項 11】 プリント基板に繰り返し振動を与える加振手段が、上記プリント基板の両面に、互いの接触位置をずらしてボードを垂直に接触させ、各ボードの相対位置が変わるように、片面側の上記ボードに上記プリント基板に対して垂直方向に振動を加えるものであることを特徴とする請求項 3 ～ 7 のいずれかに記載の廃棄物処理装置。

【請求項 12】 プリント基板に繰り返し振動を与える加振手段が、上記プリント基板の両面に互いの接触位置をずらしてローラーを、上記プリント基板を押圧するように配置し、上記ローラー間で上記プリント基板を上記ローラーの対向方向に対して直角方向に往復運動させるものであることを特徴とする請求項 3 ～ 7 のいずれかに記載の廃棄物処理装置。

【請求項 13】 ローラーを加熱可能とし、加振手段に加熱手段を伴うことを特徴とする請求項 12 に記載の廃棄物処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、廃棄物の処理装置に関し、特に種々の部品が実装されたプリント基板における部品の除去、構成材料の分別、および有価物の回収処理を行う装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】プリント基板はTV等の家庭電気製品、パソコン等の情報機器をはじめ産業用制御器等多くの機器に用いられている。図5は、プリント基板の構造を示す断面図である。図に示すように、導電路を形成している金属としての銅箔1がエポキシ樹脂2など樹脂の接着力によってガラス繊維3と強固に接着している。従来の廃棄物の処理装置は、例えば、特開平5-147040号公報に記載されたように、廃棄物を破碎した後、材料の磁気選別、渦電流選別、篩い選別、比重選別、静電選別などを組み合わせたものがある。従来のものでは、破碎後の材料の選別において、材料の分別精度が悪く、例えば、破碎物が材料毎に分離された混合物であっても材料に分別するのは困難であった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】プリント基板は、上述したように銅箔1とガラス繊維3がエポキシ樹脂2により強固に接着しているため、破碎したときにこれらの構成材料が分離されない。このため、従来の廃棄物の処理装置のように、破碎後、種々の方法によって材料の選別を行っても構成材料の分別は困難であった。このため、従来、プリント基板は機器に組み込まれた状態あるいは機器から取り外された状態で破碎された後、埋め立て処分されるか焼却処分される場合が多いものであり、有効なリサイクルを行うのが困難であった。また、埋め立

10

20

30

40

50

て物や焼却灰について環境への配慮が必要となると共に、埋め立て処分場の確保が困難になって来ているという問題があった。

【0004】この発明は、上記のような問題点を解消するために成されたものであって、電子部品が実装されたプリント基板のように、部品が熔融金属で装着された繊維強化プラスチック（FRP）から成る廃棄物を、分別精度良く構成材料に分別でき、各構成材料の回収率を向上させることが可能で、環境にも配慮された廃棄物処理装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項 1 に係わる廃棄物処理装置は、廃棄物を加熱する加熱手段と、上記廃棄物に繰り返し振動を与える加振手段と、装着された部品を除去する部品除去手段と、上記部品が除去された上記廃棄物を破碎する破碎手段と、破碎した上記廃棄物を構成材料に分別する分別手段とを備えたものである。

【0006】この発明の請求項 2 に係わる廃棄物処理装置は、廃棄物から熔融金属を回収する手段を備えたものである。

【0007】この発明の請求項 3 に係わる廃棄物処理装置は、プリント基板を加熱する加熱手段と、上記プリント基板に繰り返し振動を与える加振手段と、実装された電子部品を除去する部品除去手段と、上記電子部品が除去された上記プリント基板を破碎する破碎手段と、破碎した上記プリント基板を構成材料に分別する分別手段とを備えたものである。

【0008】この発明の請求項 4 に係わる廃棄物処理装置は、プリント基板から、電子部品の実装に用いられたはんだを回収する手段を備えたものである。

【0009】この発明の請求項 5 に係わる廃棄物処理装置は、プリント基板を供給する供給手段と、上記プリント基板を加熱、あるいは繰り返し振動を与える際に固定する固定手段と、上記プリント基板および電子部品を取り出す取り出し手段とを備えたものである。

【0010】この発明の請求項 6 に係わる廃棄物処理装置は、加熱手段および加振手段によりプリント基板を加熱しながら繰り返し振動を与え、その後、部品除去手段により電子部品を除去するものである。

【0011】この発明の請求項 7 に係わる廃棄物処理装置は、加熱手段によりプリント基板を加熱した後、部品除去手段により電子部品を除去し、次いで加振手段により上記プリント基板に繰り返し振動を与えるものである。

【0012】この発明の請求項 8 に係わる廃棄物処理装置は、プリント基板を加熱する加熱手段が、はんだの融点以上に加熱するものである。

【0013】この発明の請求項 9 に係わる廃棄物処理装置は、加熱手段および加振手段によりプリント基板を加

熱しながら繰り返し振動を与える際、上記プリント基板の温度を、はんだの融点以上にした後、上記プリント基板の構成材料である樹脂の接着強度が低下し始める温度程度まで、低下させるものである。

【0014】この発明の請求項 10 に係わる廃棄物処理装置は、電子部品を除去した後、加振手段によりプリント基板に繰り返し振動を与える際、加熱手段により、上記プリント基板の構成材料である樹脂の接着強度が低下し始める温度程度に加熱するものである。

10 【0015】この発明の請求項 11 に係わる廃棄物処理装置は、プリント基板に繰り返し振動を与える加振手段が、上記プリント基板の両面に、互いの接触位置をずらしてボードを垂直に接触させ、各ボードの相対位置が変わるように、片面側の上記ボードに上記プリント基板に対して垂直方向に振動を加えるものである。

【0016】この発明の請求項 12 に係わる廃棄物処理装置は、プリント基板に繰り返し振動を与える加振手段が、上記プリント基板の両面に互いの接触位置をずらしてローラーを、上記プリント基板を押圧するように配置し、上記ローラー間で上記プリント基板を上記ローラーの対向方向に対して直角方向に往復運動させるものである。

【0017】この発明の請求項 13 に係わる廃棄物処理装置は、ローラーを加熱可能とし、加振手段に加熱手段を伴うものである。

【0018】

【発明の実施の形態】

実施の形態 1. 以下、この発明の実施の形態 1 を図について説明する。図 1 はこの発明の実施の形態 1 による、プリント基板を廃棄処理する廃棄物処理装置の構成を示す図である。図において、4 は、プリント基板に実装された半導体素子、抵抗、コンデンサ、トランス等の電子部品をプリント基板から除去し、プリント基板の各構成材料（銅箔 1、樹脂 2 およびガラス繊維 3）の層の層間接着力を消失させる、部品分別／層間剥離装置である。5 はプリント基板を供給する供給手段、6 はプリント基板を固定する固定手段、7 はプリント基板を加熱する加熱手段、8 はプリント基板に繰り返し歪みを与える加振手段、9 はプリント基板に実装された電子部品をプリント基板から除去する部品除去手段、10 はプリント基板および電子部品を取り出す取り出し手段であり、供給手段 5、固定手段 6、加熱手段 7、加振手段 8、部品除去手段 9、および取り出し手段 10 で部品分別／層間剥離装置 4 が構成される。また、11 はプリント基板を破碎する破碎手段としての破碎機、12 はプリント基板を構成材料に分別する分別手段としての分別装置、13 は電子部品の実装に用いられていたはんだを回収する手段としてのはんだ回収装置である。

【0019】この様に構成される廃棄物処理装置の動作について説明する。まず、電子部品が実装された廃棄

プリント基板を、供給手段 5 により部品分別／層間剥離装置 4 に送り、固定手段 6 によって固定する。次に、加熱手段 7 により、例えば赤外線等を用いてプリント基板の両面あるいは片面からはんだの融点以上の温度に加熱し、その状態で、加振手段 8 によりプリント基板に繰り返し歪みを与える。次に、部品除去手段 9 により、実装された電子部品をプリント基板からはぎ取って除去する。次に、取り出し手段 10 により、除去された電子部品とこの電子部品に付着したはんだと、さらに一連の工程で分離したはんだをはんだ回収装置 13 に送り、プリント基板を破砕機 11 に送る。破砕機 11 によりプリント基板を破砕した後、分別装置 12 により、例えば比重選別方式でプリント基板を銅箔 1、樹脂 2 およびガラス繊維 3 の構成材料に分別する。一方、はんだ回収装置 13 では、硝酸または塩酸などの水溶液にはんだを溶出させて、さらに、金属固定剤を上記水溶液に投入して水溶液中のはんだを固化してはんだを分離して回収する。

【0020】この実施の形態で示した廃棄物処理装置により、プリント基板を廃棄処理する例を以下に示す。プリント基板は 4 層から成るガラスエポキシ樹脂基板とし、部品分別／層間剥離装置 4 に送った後、固定する。次に、加熱手段 7 により、赤外線加熱を用いてプリント基板の両面あるいは片面からはんだの融点を越える 235℃程度に加熱し、加振手段 8 により、プリント基板の変位すなわち振動の幅が 1 mm 程度になるように設定して、振動周波数を 20 Hz で 5 分間加振する。これにより、電子部品をプリント基板に固着していたはんだが熔融し、しかもその状態で加振するため、電子部品がプリント基板から容易に分離されて落下する。また、プリント基板は加振によって繰り返し歪みを与えられて、プリント基板を構成している銅箔 1、樹脂 2 およびガラス繊維 3 の各層が層間接着力を消失し、剥離する。この場合、加熱しながら加振するため、上記プリント基板の各層間の剥離が短時間で容易に行える。

【0021】一部の電子部品は、リード端子がプリント基板のスルーホールに挿入され、先端が折り曲げられてはんだで固着されている。この様に強固に固着された電子部品は、上記のような加熱および加振のみでは除去できず、部品除去手段 9 により、プリント基板からはぎ取って除去する。この場合、刃物等をプリント基板表面にやや斜めに接触させて電子部品を削り取る。次に、取り出し手段 10 により、除去された電子部品とはんだとをはんだ回収装置 13 に送り、例えば濃度 2 N (規定) の 40℃硝酸水溶液に約 1 時間浸漬し、その後金属固定剤により水溶液とはんだとを分離する。プリント基板は破砕機 11 に送られ、例えばハンマーブレード式によって約 0.5～9.0 mm のサイズに破砕し、分別装置 13、例えば気流遠心型の比重分離機等により、銅粉 1 と樹脂 2 およびガラス繊維 3 の混合物とに分別する。

【0022】以上のような処理により、重量%で銅 1 が

約 90～94%、樹脂 2 およびガラス繊維 3 が 92～96%、はんだは 87～93%回収できた。

【0023】なお、電子部品が除去されたプリント基板を破砕機 11 に送る前に、はんだ回収装置 13 で処理すれば、プリント基板に付着して残存した微量なはんだを回収でき、はんだの回収率はさらに向上する。

【0024】実施の形態 2。次に、この発明の実施の形態 2 について説明する。図 2 はこの発明の実施の形態 2 による、プリント基板を廃棄処理する廃棄物処理装置の構成を示す図である。図において、5、7～9 および 11～13 は上記実施の形態 1 と同じもの、6a は加熱の際にプリント基板を固定する固定手段、6b は加振の際にプリント基板を固定する固定手段、10a はプリント基板および電子部品を取り出す取り出し手段、10b はプリント基板を取り出す取り出し手段、14 はプリント基板に実装された半導体素子、抵抗、コンデンサ、トランス等の電子部品をプリント基板から除去する部品分別装置であり、供給手段 5、固定手段 6a、加熱手段 7、部品除去手段 9、および取り出し手段 10a で構成される。15 はプリント基板の各構成材料 (銅箔 1、樹脂 2 およびガラス繊維 3) の層の層間接着力を消失させる層間剥離装置であり、固定手段 6b、加振手段 8、および取り出し手段 10b で構成される。

【0025】この様に構成される廃棄物処理装置の動作について説明する。まず、電子部品が実装された廃棄プリント基板を、供給手段 5 により部品分別装置 14 に送り、固定手段 6a によって固定する。次に、加熱手段 7 により、例えば赤外線等を用いてプリント基板の両面あるいは片面からはんだの融点以上の温度に加熱し、はんだが熔融した状態で、部品除去手段 9 により、実装された電子部品をプリント基板からはぎ取って除去する。次に、取り出し手段 10a により、除去された電子部品とこの電子部品に付着したはんだと、さらに一連の工程で分離したはんだをはんだ回収装置 13 に送り、プリント基板を層間剥離装置 15 に送る。ここでプリント基板を固定手段 6b によって固定した後、加振手段 8 によりプリント基板に繰り返し歪みを与える。次に、取り出し手段 10b により、プリント基板を破砕機 11 に送り、上記実施の形態 1 と同様に、破砕機 11 によりプリント基板を破砕した後、分別装置 12 により構成材料に分別する。はんだ回収装置 13 においても、上記実施の形態 1 と同様にはんだを分離して回収する。

【0026】この実施の形態で示した廃棄物処理装置により、プリント基板を廃棄処理する例を以下に示す。プリント基板は 4 層から成るガラスエポキシ樹脂基板とし、部品分別装置 14 に送った後、固定する。次に、加熱手段 7 により、赤外線加熱を用いてプリント基板の両面あるいは片面からはんだの融点を越える 235℃程度に加熱する。これにより、電子部品をプリント基板に固着していたはんだが熔融し、電子部品がプリント基板か

ら分離されて落下する。一部の電子部品は、リード端子がプリント基板のスルーホールに挿入され、先端が折り曲げられてはんだで固着されている。この様に強固に固着された電子部品は、上記のような加熱のみでは除去できず、また、上記実施の形態1のように加熱および加振を同時に用いた場合に比べ、電子部品がプリント基板に残存する割合は若干高くなるものであるが、はんだが熔融した状態で、上記実施の形態1と同様な部品除去手段9を用いることにより、電子部品はプリント基板から容易に除去される。

【0027】次に、取り出し手段10aにより、除去された電子部品とはんだとをはんだ回収装置13に送り、プリント基板を層間剥離装置15に送る。ここでプリント基板を固定した後、室温状態で加振手段8によりプリント基板の変位すなわち振動の幅が1mm程度になるように設定して、振動周波数を35Hzで25分間加振する。これにより、プリント基板は加振によって繰り返し歪みが与えられて、プリント基板を構成している銅箔1、樹脂2およびガラス繊維3の各層が層間接着力を消失し、剥離する。この場合、室温状態で加振するため、プリント基板の構成材料がガス化して変質するのが防止でき、分別後のリサイクルに有効である。次に、取り出し手段10bにより、プリント基板を破砕機11に送り、例えばハンマーブレーカ式によって約0.5～9.0mmのサイズに破砕し、分別装置13、例えば気流遠心型の比重分離機等により、銅粉1と樹脂2およびガラス繊維3の混合物とに分別する。はんだ回収装置13に送られた電子部品とはんだは、例えば濃度2N（規定）の40℃硝酸水溶液に約1時間浸漬し、その後金属固定剤により水溶液とはんだとを分離する。

【0028】以上のような処理により、重量%で銅1が約89～91%、樹脂2およびガラス繊維3が88～93%、はんだは85～91%回収できた。

【0029】なお、上記実施の形態1と同様に、電子部品が除去されたプリント基板を破砕機11に送る前に、はんだ回収装置13で処理すれば、はんだの回収率はさらに向上する。

【0030】実施の形態3. 次に、この発明の実施の形態3について説明する。上記実施の形態1では、例えば赤外線等を用いてはんだの融点以上の温度に加熱しながら加振するものであったが、加熱手段7により、はんだの融点以上の温度にプリント基板を加熱した後、次いで、プリント基板の構成材料である樹脂2の接着強度が低下し始める温度程度に低下させるものとしても良い。

【0031】この場合、はんだの融点以上の温度にプリント基板を加熱しながら加振し、その後、部品除去手段9により、実装された電子部品をプリント基板からはぎ取って除去した後、プリント基板の構成材料である樹脂2の接着強度が低下し始める温度程度に低下させた状態で、再び加振しても良い。また、加振すること無くはん

だの融点以上の温度にプリント基板を加熱し、その後、部品除去手段9により、実装された電子部品をプリント基板からはぎ取って除去した後、プリント基板の構成材料である樹脂2の接着強度が低下し始める温度程度に低下させた状態で、加振しても良い。

【0032】この実施の形態で示した廃棄物処理装置により、プリント基板を廃棄処理する例を以下に示す。プリント基板は4層から成るガラスエポキシ樹脂基板とし、部品分別/層間剥離装置4に送った後、固定する。次に、加熱手段7により、赤外線加熱を用いてプリント基板の両面あるいは片面からはんだの融点を越える235℃程度に加熱する。これにより、電子部品をプリント基板に固着していたはんだが熔融し、電子部品がプリント基板から分離されて落下する。次いで、はんだが熔融した状態で、上記実施の形態1と同様な部品除去手段9を用いることにより、残存した電子部品はプリント基板から容易に除去される。

【0033】次に、加熱手段7により、プリント基板の温度を、プリント基板の構成材料である樹脂2の接着強度が低下し始める190℃程度に低下させ、加振手段8により、プリント基板の変位すなわち振動の幅が1mm程度になるように設定して、振動周波数を20Hzで5分間加振する。これにより、プリント基板は加振によって繰り返し歪みが与えられて、プリント基板を構成している銅箔1、樹脂2およびガラス繊維3の各層が層間接着力を消失し、剥離する。この場合、プリント基板の構成材料である樹脂2の接着強度が低下し始める190℃程度に加熱しながら加振するため、上記プリント基板の各層の層間接着力の消失が容易となり、層間剥離が短時間で容易に行うことができ、しかもはんだの融点を越える高温から比較的低い温度に低下させることにより、プリント基板の構成材料がガス化して変質するのが抑止でき、分別後のリサイクルに有効である。

【0034】次に、取り出し手段10により、除去された電子部品とはんだとをはんだ回収装置13に送り、例えば濃度2N（規定）の40℃硝酸水溶液に約1時間浸漬し、その後金属固定剤により水溶液とはんだとを分離する。プリント基板は破砕機11に送られ、例えばハンマーブレーカ式によって約0.5～9.0mmのサイズに破砕し、分別装置13、例えば気流遠心型の比重分離機等により、銅粉1と樹脂2およびガラス繊維3の混合物とに分別する。

【0035】以上のような処理により、重量%で銅1が約89～94%、樹脂2およびガラス繊維3が89～96%、はんだは85～93%回収できた。

【0036】なお、この実施の形態においても、電子部品が除去されたプリント基板を破砕機11に送る前に、はんだ回収装置13で処理すれば、はんだの回収率はさらに向上する。

【0037】実施の形態4. 次に、上記実施の形態1～

3で用いた加振手段8および固定手段6の例について、以下に示す。図3は、この発明の実施の形態4における加振手段8の構造を示す斜視図である。図において、16は電子部品が実装されたプリント基板、17はプリント基板16の一組の対辺を固定する固定手段6となる基板固定部、18aはプリント基板16の片面にプリント基板16と垂直に接触する、ボードとしての固定金属板、18bはプリント基板16の他方の片面にプリント基板16と垂直に接触し、繰り返し振動することにより、プリント基板16に振動による歪みを与えるボードとしての振動金属板であり、固定金属板18aおよび振動金属板18bによって加振手段8が構成される。ここで、固定金属板18aと振動金属板18bとはプリント基板16への互いの接触位置をずらせたものとする。この様にプリント基板16を固定して繰り返し歪みを与えることにより、プリント基板16を構成している銅箔1、樹脂2およびガラス繊維3の各層が層間接着力を消失し、剥離する。

【0038】なお、振動金属板18bは各金属板18a、18bの相対位置が変わるように振動させれば、プリント基板16に振動による歪みを与えることが可能である。またこの実施の形態では、プリント基板16は電子部品が実装されたものとしたが、電子部品が除去されたプリント基板にも同様に適用できる。

【0039】実施の形態5。図4は、加振手段8の別例の構造を示す断面図である。図に示すように、電子部品が除去されたプリント基板16aの両面に、ローラー19をプリント基板16aを押圧するように配置し、このローラー19間で、ローラー19の対向方向に対して直角方向にプリント基板16aを往復運動させることにより、プリント基板16aに繰り返し歪みを与えるものである。ここで、両面に配置されたローラー19は、プリント基板16aへの互いの接触位置をずらせたものとする。この様にプリント基板16aに繰り返し歪みを与えることにより、上記実施の形態4と同様に、プリント基板16を構成している銅箔1、樹脂2およびガラス繊維3の各層が層間接着力を消失し、剥離する。

【0040】なお、上記実施の形態5において、ローラー19を加熱可能な構成にすることにより、プリント基板16aを加熱する加熱手段7を併せて持つことができ、プリント基板16aを加熱しながら加振することが容易な装置構成で可能になる。

【0041】上記実施の形態1～5ではプリント基板の廃棄処理について説明したが、ガラス繊維と樹脂とから成る繊維強化プラスチック（FRP）あるいは金属が埋め込まれた上記繊維強化プラスチックで構成されて、しかも部品が熔融金属を用いて装着された廃棄物に広く適用でき、同様に、構成材料に分別することが容易になり、リサイクルに有効である。

【0042】

【発明の効果】以上のようにこの発明によると、廃棄物処理装置を、部品が熔融金属で装着された繊維強化プラスチックで構成された廃棄物処理装置とするもので、上記廃棄物を加熱する加熱手段と、上記廃棄物に繰り返し振動を与える加振手段と、装着された上記部品を除去する部品除去手段と、上記部品が除去された上記廃棄物を破碎する破碎手段と、破碎した上記廃棄物を構成材料に分別する分別手段とを備えたものとしたため、廃棄物を構成材料に精度良く分別することが可能となり、リサイクル出来るようになり、資源の有効利用が可能となる。また、焼却や埋め立て処分するものが格段と減少するため、環境保護にも貢献できる。

【0043】またこの発明によると、廃棄物から熔融金属を回収する手段を備えたため、熔融金属についても回収してリサイクル可能となり、特に重金属を含む場合など、環境保護に大きく貢献できる。

【0044】またこの発明によると、電子部品が実装されたプリント基板を廃棄処理する廃棄物処理装置を、上記プリント基板を加熱する加熱手段と、上記プリント基板に繰り返し振動を与える加振手段と、実装された上記電子部品を除去する部品除去手段と、上記電子部品が除去された上記プリント基板を破碎する破碎手段と、破碎した上記プリント基板を構成材料に分別する分別手段とを備えたものとしたため、プリント基板を構成材料に精度良く分別することが可能となり、リサイクル出来るようになり、資源の有効利用が可能となる。また、焼却や埋め立て処分するものが格段と減少するため、環境保護にも貢献できる。

【0045】またこの発明によると、プリント基板から、電子部品の実装に用いられたはんだを回収する手段を備えたため、埋め立て物や焼却灰にはんだを残すことがほとんど無くなり、環境保護に大きく貢献できる。

【0046】またこの発明によると、プリント基板を供給する供給手段と、上記プリント基板を加熱、あるいは繰り返し振動を与える際に固定する固定手段と、上記プリント基板および電子部品を取り出す取り出し手段とを備えたため、プリント基板を構成材料に精度良く分別することが可能で資源の有効利用が可能な効果を確実に有する廃棄物処理装置を提供できる。

【0047】またこの発明によると、加熱手段および加振手段によりプリント基板を加熱しながら繰り返し振動を与え、その後、部品除去手段により電子部品を除去するため、電子部品を容易に除去でき、しかもプリント基板を構成している各層が短時間で容易に層間接着力を消失して剥離するため、プリント基板を構成材料に精度良く容易に分別できる。

【0048】またこの発明によると、加熱手段によりプリント基板を加熱した後、部品除去手段により電子部品を除去し、次いで加振手段により上記プリント基板に繰り返し振動を与えるため、電子部品を容易に除去でき、

しかもプリント基板を構成している各層が、材料の変質を防止して容易に層間接着力を消失して剥離するため、プリント基板を構成材料に精度良く容易に分別できる。

【0049】またこの発明によると、プリント基板を加熱する加熱手段がはんだの融点以上に加熱するものであるため、電子部品を固着しているはんだを溶融して電子部品を容易に除去できる。

【0050】またこの発明によると、プリント基板を加熱しながら繰り返し振動を与える際、上記プリント基板の温度を、はんだの融点以上にした後、上記プリント基板の構成材料である樹脂の接着強度が低下し始める温度程度まで、低下させるため、電子部品を容易に除去でき、しかもプリント基板を構成している各層が、材料の変質を防止して容易に短時間で層間接着力を消失して剥離する。

【0051】またこの発明によると、電子部品を除去した後、加振手段によりプリント基板に繰り返し振動を与える際、加熱手段により、上記プリント基板の構成材料である樹脂の接着強度が低下し始める温度程度に加熱するため、電子部品を容易に除去でき、しかもプリント基板を構成している各層が、材料の変質を防止して容易に短時間で層間接着力を消失して剥離する。

【0052】またこの発明によると、プリント基板に繰り返し振動を与える加振手段が、ボードをプリント基板に垂直に接触させ、プリント基板に対して垂直方向に振動を加えるものであるため、プリント基板を構成している各層が、容易に層間接着力を消失して剥離できる。

【0053】またこの発明によると、プリント基板に繰り返し振動を与える加振手段が、ローラーを、上記プリント基板を押圧するように配置し、上記ローラー間で上*30

*記プリント基板を上記ローラーの対向方向に対して直角方向に往復運動させるものであるため、プリント基板を構成している各層が、容易に層間接着力を消失して剥離できる。

【0054】またこの発明によると、ローラーを加熱可能とし、加振手段に加熱手段を伴うため、プリント基板を構成している各層が、容易に短時間で層間接着力を消失して剥離できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による、プリント基板を廃棄処理する廃棄物処理装置の構成を示す図である。

【図2】 この発明の実施の形態2による、プリント基板を廃棄処理する廃棄物処理装置の構成を示す図である。

【図3】 この発明の実施の形態4による加振手段の構造を示す斜視図である。

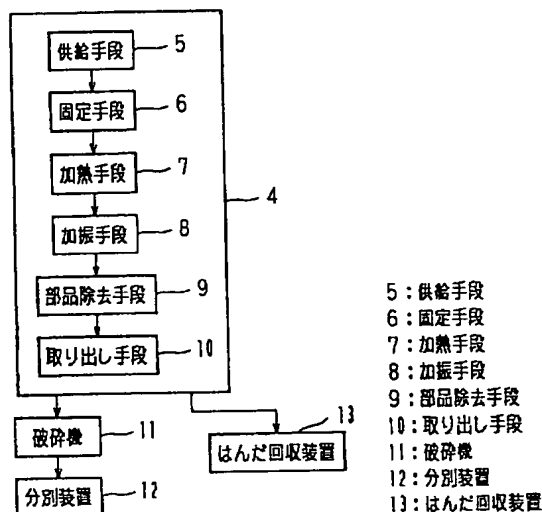
【図4】 この発明の実施の形態5による加振手段の構造を示す断面図である。

【図5】 プリント基板の構造を示す断面図である。

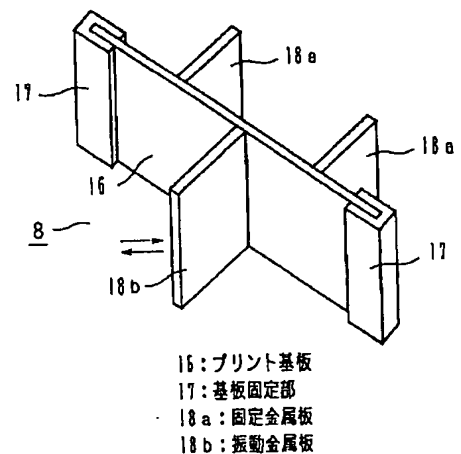
【符号の説明】

1 金属としての銅、2 樹脂、3 ガラス繊維、5 供給手段、6、6a、6b 固定手段、7 加熱手段、8 加振手段、9 部品除去手段、10、10a、10b 取り出し手段、11 破碎手段としての破碎机、12 分別手段としての分別装置、13 はんだの回収手段としてのはんだ回収装置、16、16a プリント基板、17 固定手段としての基板固定部、18a ボードとしての固定金属板、18b ボードとしての振動金属板、19 ローラー。

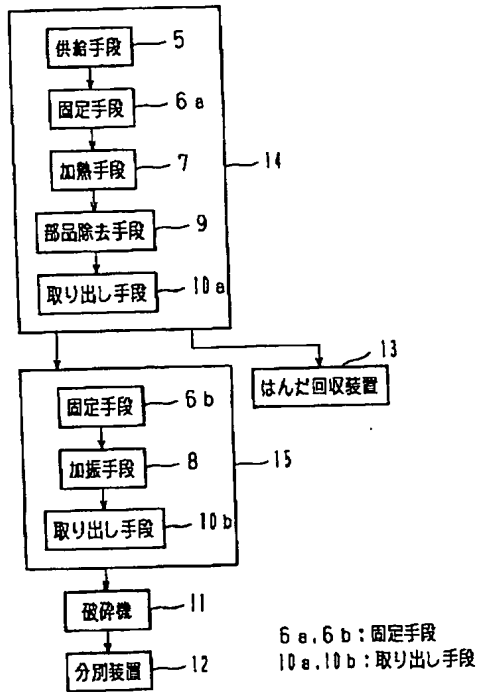
【図1】



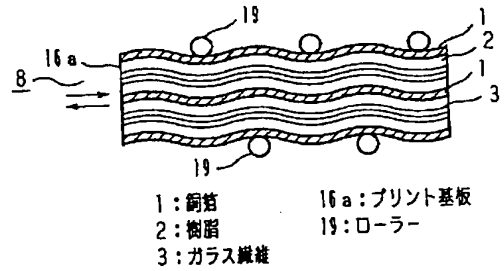
【図3】



【図2】



【図4】



【図5】

